

Japanese Patent Application Laid-open No. Hei 9-93014

Laid-open Date: April 4, 1997

[Fig. 6] An explanatory diagram of mobile-satellite communication.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-093014

(43)Date of publication of application : 04.04.1997

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24

H01Q 13/08

H01Q 21/06

(21)Application number : 07-246023

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 25.09.1995

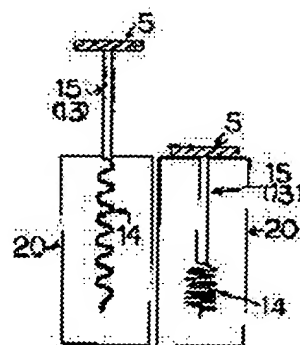
(72)Inventor : UCHINO AKIHIKO  
SUGURO AKIHIRO

## (54) ANTENNA SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the degradation of antenna gain and to relax the fluctuation of antenna resonance frequency by drawing a 1st coaxial line out of a casing at the time of communication and instructing a planar antenna at any prescribed position away from the casing while using the 1st coaxial line.

**SOLUTION:** This antenna system is provided with a back electricity absorption type microstrip planar antenna 5 and a supporter 15 for supporting this antenna and can be freely elongated/contracted on a portable telephone 20. A 2nd coaxial line 14 to be connected to a radio circuit is provided for housing the antenna 5 in the portable telephone 20 and drawing it out. This coaxial line is made into curled cord and made elastic and the lower end part of 1st coaxial line 13, which is also used as supporter 15, is connected to the coaxial line 14. At the time of housing, the coaxial line 14 is shrunk and at the time of drawing, the coaxial line 14 can be utilized. The planar antenna 5 is operated as a circular polarized wave antenna by suitably designing the dielectric constant and dimension of dielectric substrate, the parameter of thickness of dielectric substrate, the dimension of patch-shaped conductor added to a dielectric and the position of power feeding pin or the like.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3301897

[Date of registration] 26.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-93014

(43) 公開日 平成9年(1997)4月4日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q 1/24			H 0 1 Q 1/24	Z
13/08			13/08	
21/06			21/06	

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-246023

(22) 出願日 平成7年(1995)9月25日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 内野 晃彦

神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内

(72) 発明者 勝呂 明弘

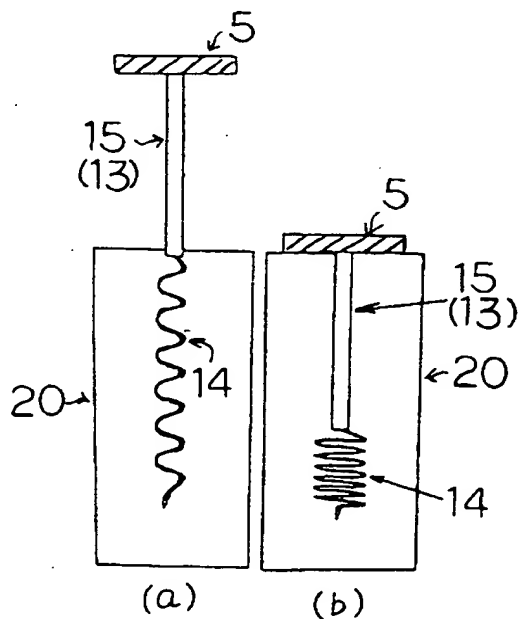
神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 地上の携帯電話と衛星との衛星通信において、平面アンテナ収納時の感度の劣化、筐体・人体など周囲の誘電体との相互作用による平面アンテナの共振周波数の変動。

【解決手段】 円偏波用平面アンテナに給電する第1の同軸線を支持体として、携帯電話の筐体に収納・引き出し、円偏波平面アンテナを伸縮自在にする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】平面アンテナに具備された給電ピンに高周波電流を給電する第 1 の同軸線を該平面アンテナの支持体として兼用し、無線機の筐体内で回路に接続された第 2 の同軸線に前記第 1 の同軸線を接続し、待ち受け時等において無線機の筐体内に前記第 1 の同軸線を収納し平面アンテナを該筐体内あるいは該筐体近傍に位置させ、通信時等において前記筐体内から第 1 の同軸線を引き出し平面アンテナを筐体から離れた所定位置に該第 1 の同軸線にて支持することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】前記第 2 の同軸線をカールコード形状にして弾性力を持たせ、前記無線機の筐体内に第 1 の同軸線を収納時、前記弾性力に基づき第 2 の同軸線が縮み、前記無線機の筐体内から第 1 の同軸線を引き出した時、前記弾性力に基づき第 2 の同軸線が伸長することを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

【請求項 3】前記平面アンテナは、板状の誘電体の一方の面にパッチ状の導体と他方の面に地導体板と該一方の面から他方の面の地導体板を貫通する孔と該地導体板に非接触で該孔内を通り前記パッチ状の導体に接続する少なくとも 1 本の給電ピンとを具備した背面給電方式のマイクロストリップライン平面アンテナで構成され、衛星との通信を行う陸上無線機に具備されることを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衛星通信に有効な平面アンテナに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図 6～図 8 を用いて衛星を用いた携帯電話を説明する。図 6 は移動体衛星通信の説明図である。近年、衛星 32 を用いた携帯電話 20 の構想が各社から提案されており、それら衛星通信システムの周波数帯は、地上の携帯電話 20 から衛星 32 へ 1.6 GHz 帯が、衛星 32 から地上の携帯電話 20 へ 2.4 GHz 帯が割当てられるもの、また 1.6 GHz 帯では地上から衛星、衛星から地上の双方向の通信に用いる周波数帯として割当てられるものがある。アンテナ構成としては、例えば、衛星通信 34 に送信用マイクロストリップライン平面アンテナ 21（以下送信用平面アンテナ）と受信用マイクロストリップライン平面アンテナ 22（以下受信用平面アンテナ）を用いた折り畳みアンテナアレイ 23 による方法（ITU 研究 世界の非静止衛星通信システム No. 261/262 新日本 ITU 協会 1993 年 8 月刊行 P. 36）が提案されている。

【0003】図 7 により折り畳みアンテナアレイ 23 の例を説明する。説明のため上記 ITU 研究に掲載されているオデッセイシステムで提案されている構成を例にとって述べる。図 7 にて示す携帯電話 20 は、送信用平面アンテナ 21 と受信用平面アンテナ 22 を誘電体に配置

2

した折り畳みアンテナアレイ 23 を備えている。折り畳みアンテナ 23 は携帯電話 20 に対して折り曲げ角  $\alpha$  が  $0^\circ \sim 180^\circ$  で任意に調節できる。この場合、送信用平面アンテナ 21 と受信用平面アンテナ 22 でそれぞれ周波数  $f_1, f_2$  を用い衛星と通信できる。送信、受信の帯域が同じ周波数  $f_1$  の衛星通信システムの場合、前記平面アンテナのうち送信用平面アンテナ 21 を送信と受信に兼用すればよい。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この折り畳みアンテナアレイ 23 では、衛星通信 34 の待ち受け時にアンテナアレイ 23 を折り畳んでいる場合（折り曲げ角  $\alpha = 0$  度）、アンテナパッチ面は携帯電話 20 の背面に収納されるため、感度の劣化は免れない。さらには、衛星通信時において、図 8 に示す地上（携帯電話 20）と衛星 32 との間に生ずる仰角  $\theta$  による通信感度の変化は、図 7（b）に示す折り畳みアンテナアレイ 23 と携帯電話 20 との折り曲げ角  $\alpha$  を変えて通信感度を安定させる必要がある。また、誘電体を利用した平面アンテナは、一般に、狭帯域であり筐体・人体など周囲の誘電体との相互作用により、平面アンテナの共振周波数は変動しやすい。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するため、平面アンテナに高周波電流を供給する同軸線を携帯電話機の筐体内に収納及び引き出し自在に構成する。待ち受け受信時等において平面アンテナは筐体内あるいは筐体近傍に有り、これに従い同軸線は筐体内に収納される。通信時等において、平面アンテナは携帯電話機の筐体から離され、これに従い同軸線が引き出される。筐体から離された平面アンテナを支持するための支持部材は、外部導体が剛体製の同軸線あるいは同軸線の外部導体を剛体で覆う等の補強をして同軸線自身を支持部材として利用する。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明によるアンテナ装置の実施形態を述べる。図 1～図 3 に示す、本発明によるアンテナ装置は、背面給電式のマイクロストリップライン平面アンテナ 5 とこの平面アンテナ 5 を支える支持体 15 からなり、携帯電話 20 に伸縮自在である。平面アンテナ 5 は、誘電体基板の比誘電率・寸法、誘電体基板の厚みのパラメータ、誘電体基板へ貼付するパッチ状の導体の寸法、給電ピンの位置等を適切に設計することにより、円偏波アンテナとして動作する。図 3 に示すように、平面アンテナ 5 はパッチ状の導体 2 と誘電体 3 と地導体板 4 と少なくとも 1 本の給電ピン 1 を備えている。前記地導体板 4 に接続する第 1 の同軸線 13 の外部導体 10 は剛体からなり、もしくは外部導体 10 を剛体で覆って平面アンテナ 5 の支持体 15 として兼用する。支持体 15 は平面アンテナ 5 の支持と、給電線としての 2 つの機能

を兼ね備える。

【0007】また、図1に示すように、平面アンテナ5を携帯電話20の筐体13に収納、そして引き出しするためには、無線回路に接続する第2の同軸線14を設け、これをカールコード状にして弾性力を持たせ、支持体15を兼ねる第1の同軸線13の下端部を第2の同軸線14に接続し、同図(b)のように収納時に第2の同軸線14が縮み、同図(a)のように引き出し時に第2の同軸線14が伸長することを利用できる。

【0008】以上の構成により待ち受け時、通信時ともに感度を安定させ、共振周波数の変動を緩和することができ、収納及び引き出しの操作性を改善することが可能となる。

【0009】本発明における平面アンテナ5が円偏波アンテナとして動作する場合について図3を用いて説明する。図3(a)の平面アンテナ5はパッチ状の導体2と誘電体3と地導体板4を貫通する給電ピン用の貫通孔6が形成されている。図3(b)のように給電ピン1は貫通孔6を通りパッチ状の導体2と第1の同軸線13の中心導体12を接続する。貫通孔6のうち地導体板4の孔は誘電体3の孔よりも径が大きく、給電ピン1と地導体板4とは接触していない。地導体板4には第1の同軸線13の外部導体10が接続している。例えば、図3のように平面アンテナ5に四角形パッチアンテナ(パッチ状の導体2)を設けた場合、平面アンテナ5は1点背面給電方式のパッチアンテナで長い方の辺と短い方の辺をそれぞれA、Bとすると $100 \times A/B = 102 \sim 103\%$ 程度になるように構成する。図3(b)のように給電ピン1は四角形パッチ状の導体2の略対角線上に配置する。このとき長い方の辺Aでは、低い周波数で共振し、直線偏波特性を示し、短い方の辺Bでは、高い周波数で共振し、前記直線偏波と交差した直線偏波特性を示し、それらの間の周波数で円偏波アンテナとして動作する。

【0010】さらに、第1の同軸線13と給電ピン1の接続はインピーダンス整合を給電ピン1の位置によりとる。すなわち、インピーダンス整合は給電ピン1を四角形の対角線上に $100 \times (A-B)/A = 30\%$ 程度になるように配置すればよいことが知られている。以上により、特性インピーダンス $50\Omega$ の第1の同軸線13で直接給電することが可能になる。

【0011】図4に示すように、支持体15の上端部に円筒磁石16を配置し、平面アンテナ5の地導体板4を磁石16に吸引される金属で構成することができる。平面アンテナ5と支持体15は、分離・接続による交換が自在になり、平面アンテナを交換して右旋円偏波、左旋円偏波の何れのアンテナでも任意に使用することができる。あわせて、支持体15により平面アンテナ5を安定して支持することが可能となる。さらに平面アンテナ5以外のアンテナや同軸線を接続することも可能となる。

【0012】さらに、平面アンテナ5と支持体15との

接続構成について説明する。前記支持体は例えば2つの種類が考えられる。1つは第1の同軸線13の外部導体が剛体で構成された同軸線(いわゆる、リジットケーブル)、もう1つは、通常同軸線をパイプ状の剛体に通した補強タイプのものであるが、高周波電流は第1の同軸線13の外部導体10の内壁側を流れて給電ピン1に供給されるので、第1の同軸線13の外部導体10の外壁側の構成はなんら、給電線の特性に影響を与えない。そこで、支持体15の強度を増すために、図5(a)～(d)に示すように、支持体15の切断面形状を3角形以上の多角形にしたり、更に支持体15の表面に、前記支持体15を収納・伸長するための凹凸構造を設けようとも高周波的には何ら支障はない。なんとなれば、同軸線路の特性インピーダンスは内部導体の半径と外部導体の内側の半径と絶縁体の比誘電率をそれぞれ $Z_0$ 、 $r$ 、 $R$ 、 $\epsilon_r$ とすると $Z_0 = (138/\sqrt{\epsilon_r}) \log_{10}(R/r)$ で決まるからである。

【0013】なお、上述の補強タイプの第1の同軸線13の場合、1本の同軸線を用いて補強した部分を第1の同軸線(支持体15)とし、その下の補強していない部分を第2の同軸線14として構成できることは言うまでもない。

【0014】以上、本発明の実施形態の説明のように、本発明のように平面アンテナ5を伸縮自在に構成することにより、待ち受け状態時等の平面アンテナ5を収納している状態でも、十分な感度を得ることができる。衛星通信34時等の平面アンテナ5を引き出した状態では、頭等の誘電体の影響が減り良好な通信ができる。

【0015】なお、以上の例では、第2の同軸線14をカールコード状に加工した構成について説明したが、これ以外の方法を否定するものではない。また筐体の例として携帯電話20を挙げたが、携帯用小型無線機での使用を妨げるものではない。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、アンテナ利得の劣化防止と、アンテナの共振周波数の変動を緩和することができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の(a)はアンテナ伸長時、(b)はアンテナ収納時を示すもので、それぞれ携帯電話の筐体に対する平面アンテナ、第1の同軸線(支持体)、第2の同軸線の状態を示す図。

【図2】本発明の実施形態を示し、(a)はアンテナ伸長時の携帯電話の正面図、(b)、(c)はそれぞれアンテナ収納時の図であって(b)は平面アンテナが筐体上に位置される携帯電話の正面図、(c)は平面アンテナが筐体内に位置される携帯電話の正面図。

【図3】本発明の実施形態を示し、(a)は平面アンテナの斜視図、(b)は平面アンテナに第1の同軸線(支持体)を接続した状態の斜視図。

5

6

【図 4】本発明の実施形態を示し、(a) はアンテナ取り付け時、(b) はアンテナ取り外し時の図。

【図 5】(a) ~ (d) はそれぞれ本発明の実施形態を示す第 1 の同軸線の断面図。

【図 6】移動体衛星通信の説明図。

【図 7】従来例を示し、(a) は携帯電話を正面から見た状態、(b) はアンテナを衛星の方向に向けた携帯電話を側面から見た状態の図。

【図 8】衛星仰角の説明図。

【符号の説明】

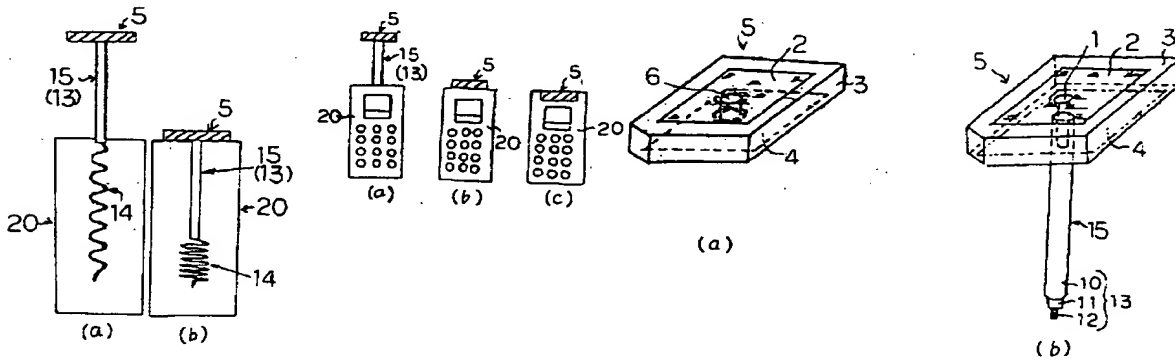
- 1 : 給電ピン  
2 : パッチ状の導体  
3 : 誘電体 (セラミック等)  
4 : 地導体板 (磁石に吸着する金属)  
5 : マイクロストリップライン平面アンテナ (平面アンテナ)  
6 : 給電ピン用の貫通孔

- 10 : 同軸線の外部導体  
11 : 同軸線の絶縁体  
12 : 同軸線を中心導体  
13 : 第 1 の同軸線 (平面アンテナの支持体 15 兼用)  
14 : 第 2 の同軸線  
15 : 平面アンテナの支持体  
16 : 磁石  
20 : 携帯電話 (携帯用小型無線機)  
22 : 送信用マイクロストリップライン平面アンテナ (送信平面アンテナ)  
23 : 受信用マイクロストリップライン平面アンテナ (受信平面アンテナ)  
24 : 折り畳みアンテナアレイ  
32 : 衛星  
34 : 衛星通信  
 $\alpha$  : 折り曲げ角  
 $\theta$  : 衛星の仰角

【図 1】

【図 2】

【図 3】

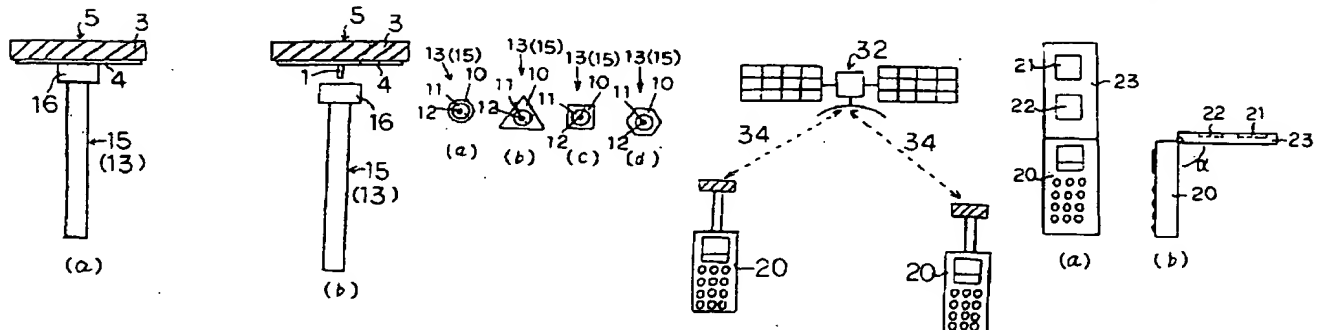


【図 4】

【図 5】

【図 6】

【図 7】



【図 8】

